

PUB-NO: JP358080446A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58080446 A
TITLE: HOT WATER SUPPLIER

PUBN-DATE: May 14, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAITO, TOSHIHIKO	
HIRASAWA, FUSAO	
TANAKA, SUMIO	
SAKAMOTO, MORIYOSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	

APPL-NO: JP56178893
APPL-DATE: November 7, 1981

US-CL-CURRENT: 126/FOR.127
INT-CL (IPC): F24H 9/20; F24H 1/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase the draft resistance of combustion gas and consequently improve the thermal efficiency by a structure wherein a large number of ceramic balls are packed between the fins of a finned tube heat exchanger arranged at the upper part of a combustion tube.

CONSTITUTION: A large number of ceramic balls 21 are packed in gaps 17 formed between the fins 16 of a finned tube heat exchanger 14 arranged in a combustion cylinder 12, at the upper and lower parts of which an exhaust port 11 and an heating source 15 are respectively provided. Owing to the structure as described above, the combustion gas 18 is reversed and stagnated in a combustion chamber B, resulting in stillmore accelerating the heat transfer to a water pipe wound around the peripheral wall of the combustion chamber B. The numeral 22 in the attached figure represents a stainless steel wire gauze.

COPYRIGHT: (C)1983,JP0&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—80446

⑬ Int. Cl.³
F 24 H 9/20
1/40

識別記号
厅内整理番号
7820—3L
6567—3L

⑭ 公開 昭和58年(1983)5月14日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 給湯器

⑯ 特 願 昭56—178893

⑰ 出 願 昭56(1981)11月7日

⑱ 発明者 斎藤俊彦

富士市蓼原336番地東京芝浦電
気株式会社富士工場内

⑲ 発明者 平沢房男

富士市蓼原336番地東京芝浦電
気株式会社富士工場内

⑳ 発明者 田中純夫

富士市蓼原336番地東京芝浦電
気株式会社富士工場内

㉑ 発明者 坂本守義

富士市蓼原336番地東京芝浦電
気株式会社富士工場内

㉒ 出願人 東京芝浦電気株式会社
川崎市幸区堀川町72番地

㉓ 代理人 弁理士 絹谷信雄

明細書

1. 発明の名称

給湯器

2. 特許請求の範囲

頂部に排気口を有する燃焼筒の下部に加熱源を設けるとともに上部に該加熱源と対向してフィンドチューブ熱交換器を設け、かつ上記燃焼筒の周壁に水管を巻回しこれを上記フィンドチューブ熱交換器に連結した給湯器において、上記フィンドチューブ熱交換器のフィン間の空隙にこれを埋めるべく多数のセラミック球を充填して、上記フィンドチューブ熱交換器を抜ける燃焼ガスの通気抵抗を増加するように構成したことを特徴とする給湯器。

3. 発明の詳細な説明

発明の技術分野

本発明は新規な小形・家庭用の給湯器に係り、特に燃焼ガスの通気抵抗を増加させ、バーナの熱をフィンドチューブ熱交換器及び燃焼筒の周壁に巻回した水管に効率よく伝熱することがで

きる給湯器に関する。

従来技術及びその問題点

一般に給湯器は第1図に示すように、頂部に排気口1を有する燃焼筒2の下部に加熱源となるバーナ部3を設け、該バーナ部3と対向する上部位置にフィンドチューブ熱交換器4を設け、かつ燃焼筒2の外周壁に水管5を巻回しこれを上記フィンドチューブ熱交換器4に連結して構成したものである。しかして、ファン6の空気供給によりバーナ部3で燃焼したガス7が第1図又は第2図における矢印で示す如く燃焼筒2内を上昇し、フィンドチューブ熱交換器4を通過して排気口1より排出される。この過程で燃焼筒2に巻回された水管5及びフィンドチューブ熱交換器4を貫通している水管4は内を流れる水が熱せられ、水管出口8より温水を得るようになっている。

しかしながら、上述のように構成された給湯器では、燃焼ガス7は燃焼筒2の内部で停滞もしくは対流することなくそのまま排気口1から抜け出てしまうため、燃焼筒壁からこれに巻回した水

管5への熱伝導率が悪く受熱量が少ないという欠点がある。また、燃焼筒2の内部におけるファインドチューブ熱交換器4での燃焼ガスの流れが一様ではなくそのファイン伝熱面を有効に利用し得ないという欠点がある。

ところで、従来大形の工業用熱交換器として燃焼筒全体に充填層を充填することにより熱効率を高めた充填層式熱交換器が、例えば実開昭55-80681号の如く知られており、実用にも供されている。そこでこの充填層式熱交換器を上述した小形の家庭用給湯器に応用し上記欠点を解消することも当然考えられる。しかしながら、熱交換器の空間の大半に充填層を詰めるという構造にしてしまうと、家庭用の給湯器にとつては通風抵抗が大きくなりすぎて、到底上記欠点を解消するには至らず、結局上記方式をそのまま適用することができなかつた。

そこで、本発明者等は従来の給湯装置における問題点に鑑み、これを有効に解決すべく本発明を創案するに至つたものである。

発明の目的

従つて、本発明の目的とするところは、燃焼ガスの通気抵抗を許容範囲内で増加し、燃焼ガスを有効にファインドチューブ熱交換器及び燃焼筒の周壁に巻回した水管に案内させて、伝熱効率を可及的に向上させることができ、しかも排出口から出る排ガス特性をも向上させることができる給湯器を提供することにある。

発明の構成

かかる目的を達成すべく本発明の構成は、頂部に排気口を有する燃焼筒の下部に加熱源を設けるとともに上部に該加熱源と対向してファインドチューブ熱交換器を設け、かつ上記燃焼筒の周壁に水管を巻回し、これを上記ファインドチューブ熱交換器のファイン間の空隙にこれを埋めるべく多数のセラミック球を充填して、上記排気口を抜ける燃焼ガスの通気抵抗を増加するようにしたことを要旨とする。

発明の実施例

以下、本発明に係る給湯器の好適一実施例を添

附図面に従つて説明する。

第3図に示す如く、給湯器の基本構成は従来と同一である。すなわち、頂部に排気口11を有する燃焼筒12は、その内部に加熱源13とファインドチューブ熱交換器14とを備えている。加熱源13は燃焼筒12の下部に設けられ、空気供給ファン15により送り込まれた空気によりガスを燃焼させ、燃焼筒12内を上昇する燃焼ガスを発生せしめるよう構成されている。また、ファインドチューブ熱交換器14は上記加熱源13と対向する上部位置に設けられ、各ファイン16間で形成される空隙17を経由して上昇した燃焼ガス18が排気口11より排出されるよう構成されている。そして燃焼筒12の外周壁にその下方から巻回した水管19を上記ファインドチューブ熱交換器14の水管20に連結して構成したものである。

本発明は上記基本構成に加えて、ファインドチューブ熱交換器14のすべての空隙17にこれを埋めるべく多数の、かつ空隙17よりも小径なセラミック球21が充填されている。セラミック球21

21は熱膨張係数が小さく、耐熱性が良好で機械的に堅牢かつ安価であるという点から選択されたものであるが、勿論これらの特性に合致するものであればこれに限定されるものではない。また、充填とは空隙17内にセラミック球21単体を接着等することなく幾層にも敷き詰めた状態をいい、従つてこれらセラミック球21の層には襞状に延びた微少隙間が形成されており、この隙間を経由して燃焼ガス18は排気口11より排出され得る。

ファインドチューブ熱交換器14の下面全面には、セラミック球21の径よりも小さいメッシュのステンレス製金網22が燃焼筒12の内壁に支持張設され、セラミック球21がファイン間の空隙17から重力落下するのを防止するよう構成されている。ステンレス製金網22は、高温の燃焼ガスに曝された場合にその寿命は決して長いとはいえないが、燃焼筒12の膨張・収縮に十分追従でき、しかも安価であることから選択されている。

以上の構成よりなる本給湯器の作用について述べると、加熱源13からの燃焼ガス18は、第4

図に示す如く、一旦セラミック球層Aにその上昇を阻まれ燃焼室B内で対流ないし複数の渦流となつて一定時間滞留する。この滞留により燃焼室Bの周壁が一層加熱され、この周壁を介しての巻回水管19への熱伝導が促進され、これを通る水は効果的に加熱されることとなる。また、同時にセラミック球層Aを含めたファインドチューブ熱交換器14もその下面より加熱され、さらにはセラミック球層の微小隙間を経由して燃焼ガス18が排気口11より排出されるので、その過程で燃焼ガスの流れが一様となりすべてのファイン伝熱面を通過することになる。従つて管入口23より流入した水は管出口24から流出するまでの過程で可能な限りの受熱量を受けることとなる。

第5図ないし第9図は上記構成に基づいて各種の特性を測定したグラフであり、このグラフ上に従来の構成による特性図も併せて表わすことにより、本発明と従来との差異を明らかにしつつ、そのメカニズムをも考察していく。第5図は空気比を一定にして加熱源13の燃焼を行なつた場合

の燃焼量Qに対する温水効率η特性を示したものであり、これより従来曲線aの70%台に比し、本発明の曲線bは7,800~16,500 kcal/hの燃焼量範囲にて90~94%という値の温水効率を示し、より高効率を期待できることが判明した。

第6図は燃焼量Qを一定にして燃焼空気量GAを変化させた場合の燃焼空気量GAに対する温水効率η特性を示したものであり、第7図の燃焼空気量GA対熱交換器圧損ΔP特性(圧損比 $\Delta P_F / \Delta P_B = 2.1$)が示すように通気抵抗の増加によつて温水効率ηが増加していることがわかる。これは、本発明にあつては局所的に燃焼ガスの流速が増加したこと及びセラミック球21からの熱放射等に起因するものと思われる。従来例aのものに比し1.3~1.4倍の効率アップが得られている。又、第8図は同じく燃焼量Qを一定にしたときの燃焼空気量GAに対するファインドチューブ熱交換器14並びに巻回水管19における各受熱量 Q_F , Q_S を示した特性である。これより従来例 a_F , a_S のものに比し本発明例 b_F , b_S のものの方が共により大きな受熱量

を得ることがわかる。これは、本発明にあつてはセラミック球層Aによる通気抵抗の増加のために、燃焼室B内における燃焼ガス18の流動パターンが変化して燃焼筒12の周壁が効果的に加熱され、巻回水管19での受熱量 Q_S も増加して効率アップに寄与しているからであると推察される。尚本発明例 b_F のファインドチューブ熱交換器14の受熱量 Q_F が従来例 a_F と異なり、燃焼空気量GAの増大により上昇しているのは、増大の結果燃焼室B内の圧力が高くなり、その分だけセラミック球層Aを通り抜ける燃焼ガス量が多くなるためであり、これに対し従来例 a_F のものに変化がないのはファインドチューブ熱交換器を通過する燃焼ガス量は増大するものの、その速度増加ゆえにファイン伝熱面の無効面積が増えるからであると解せられる。又、巻回水管19部における本発明例 b_S 及び従来例 a_S の受熱量 Q_S が共に燃焼空気量GAの増大により減少するのは、燃焼室B内における燃焼ガスの滞留時間が減るためと思われる。

第9図は、燃焼量Qが一定の場合のCO₂-CO特性、

即ち排ガス特性を示したものである。本発明例bのものが従来例aのものよりCO濃度が低いのは、燃焼ガス流動のパターンが変化して燃焼室B内における滞留時間が増加することにより燃焼効率が上がつたためであると思われる。

このように本発明にあつては、従来例のものと比較して温水効率及び排ガス特性等のすべてにおいて優れている。又工業用熱交換器の充填層式のものと異なり、ファインドチューブ熱交換器14の空隙17のみを充填するものであるから、通気抵抗の極端な増大を避けることができ、その増加した通気抵抗も許容範囲内に収めることができる。

また、空隙17に充填する対象としてセラミック球21を採用したことにより、金属球の場合のような腐食や重量増大ならびにコストアップ等の種々の不都合を解消でき、他方砂等の微粒子を採用したものとも異なり、適度の重さを有しているから舞い上つたり又は燃焼室B内へ落下するのを効果的に防止し得、しかも目詰り現象がないので燃焼ガスの通過を阻害することもない。

発明の効果

以上、要するに本発明によれば次のような優れた効果を發揮する。

- (1) ファインドチューブ熱交換器のファイン間の空隙にセラミック球を充填することにより、通気抵抗の増加を計り燃焼ガスの滞留時間を延ばすようにしたので、温水効率を可及的に向上させることができる。
- (2) 通気抵抗の増加により、燃焼ガス流動のパターンが変化し供給される空気とガスとの混合の促進が計れ、もつて排気口から排出される排ガスの特性を改善することができる。
- (3) 構造简单にして、既存の設備を最大限利用し得、その実用性および経済性は著大である。

4.図面の簡単な説明

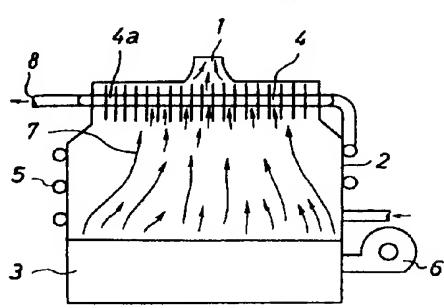
第1図は従来の給湯器の正断面図、第2図は同じく燃焼ガス流動パターンを説明する側断面図、第3図は本発明に係る給湯器の好適一実施例を示す一部破断正面図、第4図は同じ燃焼ガス流動パターンを説明する側断面図、第5図乃至第9図は

本発明例と従来例との特性比較図である。

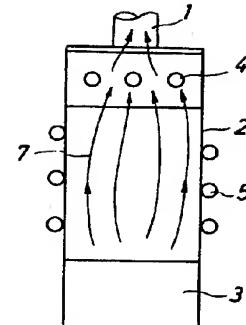
図中、11は排気口、12は燃焼筒、13は加熱源、14はファインドチューブ熱交換器、16はファイン、17は空隙、18は燃焼ガス、19は水管、21はセラミック球である。

代理人弁理士 絹谷信雄

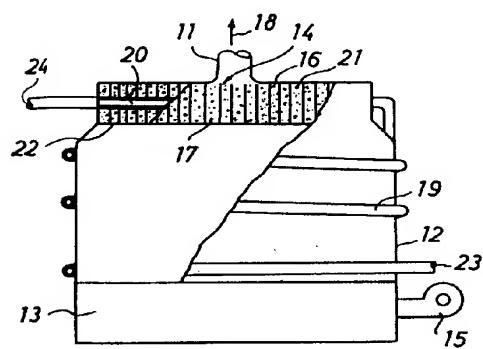
第1図



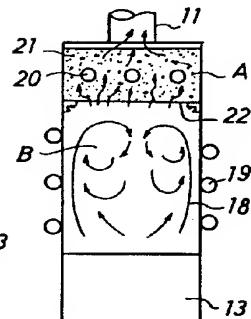
第2図



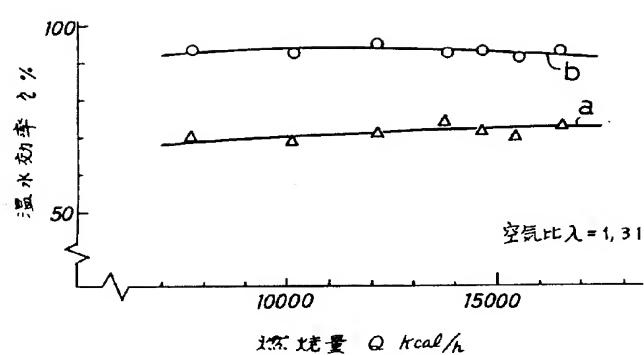
第3図



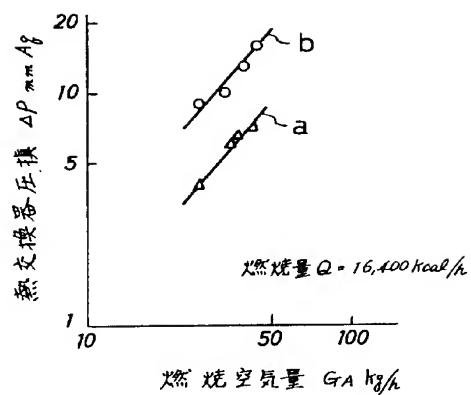
第4図



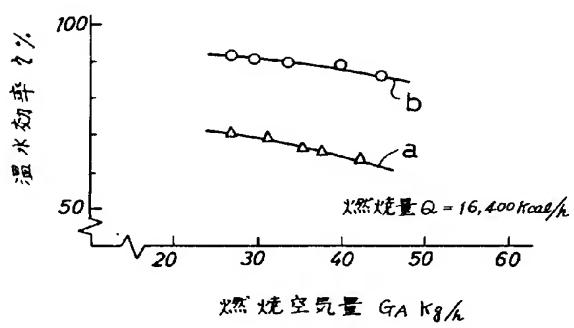
第 5 図



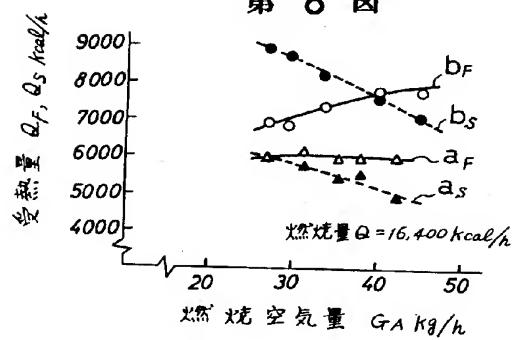
第 7 図



第 6 図



第 8 図



第 9 図

